

**METHOD OF DETECTING TROUBLE ON EXHAUST GAS CONCENTRATION
DETECTING SYSTEM OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

Publication number: JP61265339 (A)

Publication date: 1986-11-25

Inventor(s): OTOBE YUTAKA; UMEDA TADASHI; HASHIGUCHI MAKOTO

Applicant(s): HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- international: F02D41/14; F02D41/00; F02D41/22; F02D41/14; F02D41/00; F02D41/22; (IPC1-7): F02D41/14; F02D41/22

- European:

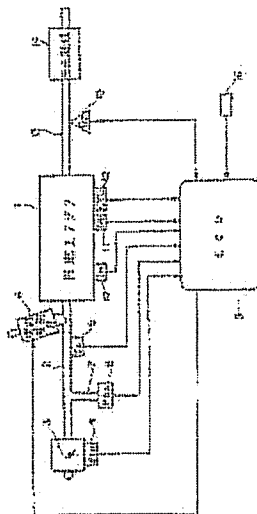
Application number: JP19850107136 19850520

Priority number(s): JP19850107136 19850520

Abstract of JP 61265339 (A)

PURPOSE:To enable prevention of the occurrence of erroneous diagnosis when an exhaust gas concentration sensor has low temperature, according to the method wherein, during low load running including idle running of an engine, an exhaust gas concentration detecting system is prevented from detection of a trouble.

CONSTITUTION:In an electronic control unit 5, an upper limit discriminating value and a lower limit discriminating value are set within a range set by the upper and lower limit values of an air-fuel ratio correction value determined during normal running of an engine 1. When an air-fuel correction value continues a value outside a range set by the upper and the lower discriminating values for a given time, an exhaust gas concentration detecting system including an exhaust gas concentration sensor 15 is decided to have a trouble. In which case, it is discriminated whether the engine 1 is in an idle running condition or not, and when the result is YES, since the temperature of the exhaust gas concentration sensor 15 is low and its activation is insufficient, an output voltage becomes unstable and causes erroneous diagnosis to occur to detection of a trouble, and thereby the system is prevented from detection of a trouble.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-265339

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月25日

F 02 D 41/14
41/22K-7813-3G
F-8011-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 内燃エンジンの排気ガス濃度検出系の異常検出方法

⑮ 特 願 昭60-107136

⑯ 出 願 昭60(1985)5月20日

⑰ 発 明 者 乙 部 豊 志木市館1-6-13-401
⑰ 発 明 者 梅 田 正 栃木県芳賀郡芳賀町大字下高根沢字箸塚4631
⑰ 発 明 者 橋 口 誠 川越市今福815-11
⑰ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号
⑰ 代 理 人 弁理士 渡部 敏彦

明 細 書

1. 発明の名称

内燃エンジンの排気ガス濃度検出系の異常
検出方法

2. 特許請求の範囲

1. 内燃エンジンの排気ガス濃度を検出する排気ガス濃度センサの出力信号に応じて設定される空燃比補正値に基づいて前記内燃エンジンに供給する燃料量をフィードバック制御する内燃エンジンの排気ガス濃度検出系の異常検出方法において、前記エンジンのアイドル運転時を含む低負荷運転時は前記異常検出を行わないことを特徴とする内燃エンジンの排気ガス濃度検出系の異常検出方法。

2. 前記異常検出は、前記空燃比補正値がエンジンの正常作動時にとり得る上限値及び下限値により定められた範囲内に上限判別値及び下限判別値を設定し、前記空燃比補正値が前記上限判別値及び下限判別値により定められる範囲外にある値を所定期間に亘って継続させたとき、前記排気ガス濃

度センサを含む排気ガス濃度検出系が異常であると判定することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の内燃エンジンの排気ガス濃度検出系の異常検出方法。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は内燃エンジンの排気ガス濃度センサの出力信号に応じて空燃比をフィードバック制御するようにした燃料供給制御装置の排気ガス濃度センサを含む排気ガス濃度検出系の異常検出方法に関し、特に空燃比を補正する空燃比補正値からその排気ガス濃度検出系の異常を検出する異常検出方法に関する。

(従来技術)

一般に、内燃エンジンに供給される混合気の空燃比が所望の値を中心としたある範囲内となるように制御するために、排気ガスに含まれている特定の成分濃度、例えば酸素ガス濃度を検出し、該検出した酸素ガス濃度に応じて空燃比補正係数値を設定し、この補正係数値を用いて空燃比を補正

している。内燃エンジンの排気ガスから酸素ガス濃度を検出するための排気ガス濃度センサである酸素ガス濃度センサ（以下 O_2 センサという）は、例えばジルコニア固体電解質(ZrO_2)を備えた形式のもので、その起電力が内燃エンジンの理論空燃比の前後において急激に変化する特性を有し、 O_2 センサの出力信号は排気ガスのリッチ側において高レベルとなり、リーン側において低レベルとなる。このような酸素ガス濃度を検出する O_2 センサの断線や劣化が空燃比制御に与える影響は大きい。このため、 O_2 センサ等の排気ガス濃度センサを含む排気ガス濃度検出系を常時監視して正常なセンサ信号によって空燃比制御系を正常に機能させる必要がある。

そのための排気ガス濃度検出系の異常検出方法として従来、補正係数値がステップ状に変化する時刻から次にステップ状に変化する時刻までの時間間隔即ちリッチ側からリーン側へ又はその逆の反転時間間隔を計測し、該計測した時間間隔が予め設定した時間以上となったとき排気ガス濃度検

出系に異常があると判定し、異常が検出された時点で補正係数値を所定値にセットして排気ガス濃度検出系の故障補償動作を行なうようにしたものが特開昭58-222939号により知られている。

又、補正係数値がエンジンの正常作動時にとり得る値の上・下限値により定まる正常値範囲を外れたとき、正常値範囲を外れた時点からの経過時間を計測して、該計測した経過時間が所定時間を超えたとき、排気ガス濃度検出系が異常であると判定する異常判別方法が特開昭59-3137号により知られている。しかし、このような従来の異常検出方法のいずれのものも、エンジンのアイドル運転時を含む低負荷運転時は、 O_2 センサの温度が低くその活性化が十分に行なわれないため、該 O_2 センサの出力電圧レベルが不安定となり、実際の空燃比とは異なったリッチ信号又はリーン信号が出力される虞が多分にあり、正常な空燃比フィードバック制御が行なわれない場合があり、このような状態において排気ガス濃度検出系の異

常検出を行なうと、実際には O_2 センサを含む排気ガス濃度検出系が正常であるにも拘らず異常であると誤診してしまう虞がある等の問題がある。

（発明の目的）

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、エンジンのアイドル運転を含む低負荷運転時における排気ガス濃度検出系の異常検出の誤診を防止し得るようにした内燃エンジンの排気ガス濃度検出系の異常検出方法を提供することを目的とする。

（問題点を解決するための手段）

上述の問題点を解決するため本発明においては、内燃エンジンの排気ガス濃度を検出する排気ガス濃度センサの出力信号に応じて設定される空燃比補正値に基づいて前記内燃エンジンに供給する燃料量をフィードバック制御する内燃エンジンの排気ガス濃度検出系の異常検出方法において、前記エンジンのアイドル運転を含む低負荷運転時は前記異常検出を行なわないようにしたものである。

（発明の実施例）

以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳細

に説明する。

第1図は本発明の異常検出方法が適用される内燃エンジンの燃料供給制御装置の全体構成を示すブロック図である。符号1は例えば4気筒の内燃エンジンを示し、該エンジン1には吸気管2が接続され、該吸気管2の途中にはスロットル弁3が設けられている。該スロットル弁3にはその弁開度 θ_{TH} を検出し、電気的な信号を出力するスロットル弁開度センサ4が接続されており、該検出されたスロットル弁開度信号は以下で説明するように空燃比等を算出する演算処理及び排気ガス濃度検出系の異常検出処理を実行する電子コントロールユニット（以下「ECU」という）5に送られる。

前記エンジン1とスロットル弁3との間には燃料噴射弁6が設けられている。該燃料噴射弁6は前記エンジン1の各気筒毎に設けられており、図示しない燃料ポンプに接続され、前記ECU5から供給される駆動信号によって燃料を噴射する開弁時間を制御している。

一方、前記スロットル弁3の下流の吸気管2には、管7を介して該吸気管2内の絶対圧 P_{BA} を検出する吸気管内絶対圧センサ8が接続されており、その検出信号はECU5に送られる。更に管7の下流の吸気管2には吸気温度(T_A)を検出する吸気温度センサ9が取り付けられ、その検出信号はECU5に送られる。

冷却水が充填されている前記エンジン1の気筒周壁には、例えばサーミスタからなり、冷却水の温度(T_W)を検出するエンジン冷却水温度センサ10が設けられ、その検出信号は前記ECU5に送られる。エンジン回転数センサ(以下、 N_e センサという)11及び気筒判別(CYL)センサ12が前記エンジン1の図示していないカム軸又はクランク軸周囲に取り付けられ、前者の N_e センサ11はクランク軸の 180° 回転毎に1パルスの信号を出力し、後者の気筒判別センサ12は気筒を判別する信号をクランク軸の所定角度位置で1パルス出力し、これらのパルス信号は前記ECU5に送られる。

る酸素ガス濃度に従って後述する第3図に示す手順により設定されるもので、オープンループ制御時にはフィードバック制御時に設定された空燃比補正係数値 K_{O_2} の平均値 K_{REF} に設定される。

K_1 及び K_2 は前述の各種センサ、即ち前記スロットル弁開度センサ4、吸気管内絶対圧センサ8、吸気温度センサ9、エンジン冷却水温度センサ10、 N_e センサ11、気筒判別センサ12、 O_2 センサ15及び大気圧センサ16からのエンジンパラメータ信号に応じて演算される補正係数又は補正変数であって前記エンジン1の運転状態に応じ、始動特性、排気ガス特性、燃費特性、エンジン加速特性等の諸特性が最適なものとなるように所定の演算式に基づいて演算される。

前記ECU5は前記式(1)により求めた燃料噴射時間 T_{out} に基づく駆動制御信号を前記燃料噴射弁6に供給し、その開弁時間を制御する。

第2図は第1図に示すECU5の内部構成を示すブロック図である。第1図の N_e センサ11からのエンジン回転数信号は、波形整形回路501

前記エンジン1の排気管13には三元触媒14が接続され、排気ガス中のHC、CO、 NO_x 成分の浄化作用を行う。この三元触媒14の上流側の排気管13には排気ガス濃度センサである O_2 センサ15が装着され、該 O_2 センサ15は排気ガス中の酸素ガス濃度を検出し、その検出信号を前記ECU5に供給している。

更に、前記ECU5には、他のエンジン運転パラメータセンサ、例えば大気圧センサ16が接続され、該大気圧センサ16はその検出信号を前記ECU5に供給している。該ECU5は上述の各種信号を入力し、前記燃料噴射弁6の燃料噴射時間 T_{out} を次式により演算する。

$$T_{out} = T_i \times K_{O_2} \times K_1 + K_2 \quad \cdots (1)$$

ここで、 T_i は前記燃料噴射弁6の基準噴射時間であり、前記 N_e センサ11から検出されたエンジン回転数 N_e と吸気管内絶対圧センサ8からの絶対圧信号 P_{BA} とに応じて演算される。 K_{O_2} は空燃比補正係数であり、フィードバック制御時には前記 O_2 センサ15の検出信号により示され

で波形整形された後、上死点(TDC)信号として中央処理装置(以下、CPUという)503に供給されると共に、 M_e カウンタ502にも供給される。該 M_e カウンタ502は、TDC信号の前のパルスと今回のパルスのパルス発生時間間隔を計数するもので、その結果の計数値 M_e はエンジン回転数 N_e の逆数に比例しており、該 M_e カウンタ502はこの計数値 M_e をバス510を介して前記CPU503に供給する。

第1図のスロットル弁開度センサ4、吸気管内絶対圧センサ8、エンジン冷却水温度センサ10、 O_2 センサ15等からの夫々の出力信号はレベル修正回路504で所定の電圧レベルに修正された後、マルチプレクサ505により順次A/Dコンバータ506に供給される。該A/Dコンバータ506は前述の各センサからの出力信号を逐次デジタル信号に変換してこのデジタル信号を前記バス510を介して前記CPU503に供給する。

該CPU503は、更に前記バス510を介してリードオンリメモリ(以下、ROMという)507、

ランダムアクセスメモリ（以下、RAMという）508及び駆動回路509に接続している。該ROM507は前記CPU503により実行される、後述する排気ガス濃度検出系の異常判別プログラム等各種のプログラム、基準噴射時間 T_i 及び後述する補正係数 K_{O_2} の異常判別値 K_{O_2FSH} 、 K_{O_2FSL} 等の各種のデータ及びテーブルを記憶している。前記RAM508は前記CPU503で実行される演算結果、前記Moカウンタ502及びA/Dコンバータ506から読み込んだデータ等を一時記憶するとき用いられる。前記駆動回路509は前記式(1)により算出された燃料噴射時間 T_{out} を受け取り、これにより示される時間だけ前記燃料噴射弁6を開弁させる駆動信号を該燃料噴射弁6に供給する。

第3図は空燃比補正係数値 K_{O_2} を求める処理を示すフローチャートである。この処理はCPU503により前記TDC信号の発生毎に実行されるものである。まず、ステップ1において O_2 センサ15の活性化が完了しているかを判別す

ときは後述のステップ7以降を実行しステップ3乃至6のいずれかにおいて、その判別結果が肯定(Yes)のときは前述のステップ2に進む。

ステップ7以降のステップはエンジン1が O_2 フィードバック運転状態にあるときに実行されるものであり、先ずステップ7にて O_2 センサ15からの信号レベルが反転したかを判別し、その結果が肯定(Yes)のときはステップ8に進み、前回ループがオープンループであったかを判別し、その結果が否定(No)のときはステップ9に進む。該ステップ9では補正係数 K_{O_2} を補正するための比例制御補正值 P_i を決定する。

次に、ステップ10では O_2 センサ15から出力信号レベルがロー(LOW)レベルであるかを判別し、その結果が肯定(Yes)のときはステップ11に進み、 K_{O_2} 値にステップ10で決定した補正值 P_i を加算し、否定(No)のときはステップ12に進み、 K_{O_2} 値から前記補正值 P_i を減算する。次いで、ステップ13では新しく得られた K_{O_2} 値を基にして次の式により K_{O_2} 値

る。これは O_2 センサ15の出力電圧が活性化開始点 V_x (例えば0.6V)に達したかを判別し、更に、 O_2 センサ15の出力電圧が V_x に至ったときから所定時間(例えば60秒)が経過したかを判別するものである。その結果が否定(No)のときはステップ2に進み、補正係数 K_{O_2} を後述する平均値 K_{REF} に設定し、肯定(Yes)のときはステップ3に進み、エンジン1がWOT運転状態であるかを判別し、即ちスロットル弁3が全開であるかを判別する。ステップ3の判別結果が否定(No)となったときは、ステップ5に進み、エンジン1が減速運転状態(DEC)かを判別する。これはフューエルカットが成立しているか、又は吸気管内絶対圧 P_{BA} が所定圧力 P_{DEO} (例えば200mmHg)より小さいときは減速運転状態であると判別することを内容とするものである。前記ステップ5の判別結果が否定(No)となったときはステップ6に進み、エンジン1が混合気リッチ化運転状態(LEAN)かを判別する。該ステップ6の判別結果が否定(No)となった

の平均値 K_{REF} を算出する。

$$K_{REF} = \frac{C_{REF}}{A} \cdot K_{O_2P} + \frac{A - C_{REF}}{A} \cdot K_{REF}' \quad \dots (2)$$

ただし、 K_{O_2P} は比例項(p項)動作直前又は直後の K_{O_2} の値、Aは定数(例えば256)、 C_{REF} は1乃至 $A-1$ のうちから適当に選択された変数、 K_{REF}' は前回までに得られた K_{O_2} の平均値である。この平均値 K_{REF} はエンジン1を停止しても消去されることなく、RAM508に記録される。

変数 C_{REF} によって各p項動作時に K_{O_2P} と K_{REF} との比が変化するので、エンジン1の仕様等に対応して1乃至 $A-1$ の範囲内の適当な値に変数 C_{REF} を設定することにより、最適な K_{REF} 値を得ることができる。

このように、 K_{REF} 値はp項動作直前又は直後の K_{O_2P} の値に基づいて算出されるが、その理由は、 O_2 センサ15の出力信号レベルが反転した時点での空燃比が理論混合比(=14.7)に最も近い値を有するためである。これにより理論

混合比に近い値を有する補正係数 K_{O_2} の平均値 K_{REF} を算出でき且つ、この平均値はエンジン1の動作条件に最も良く対応しているものである。

尚、 K_{REF} は次の(3)式によって算出したものであってもよい。

$$K_{REF} = \frac{1}{B} \sum_{j=1}^B K_{O_2 P j} \quad \dots (3)$$

ただし、 $K_{O_2 P j}$ は現在の P 項動作時点から j 回前の P 項動作時点の $K_{O_2 P}$ であり、 B は定数である。定数 B は、値が大きいく程、各 P 項動作時の K_{REF} 値に対する割合が大きく変化するるので、前記(2)式と同様にエンジン1等の仕様により適当な値に設定する。

従って、前記(3)式により求めた平均値 K_{REF} は、現在の P 項動作時点から B 回前までの各 P 項動作時の $K_{O_2 P j}$ をその発生時点毎に積算して平均を求めたものである。

このように、平均値 K_{REF} は、排気ガス濃度検出系において、各 $K_{O_2 P}$ の発生毎にその値を前記(2)又は(3)式の演算により逐次求められるので、エンジン1の作動状態に十分対応したもので

(例えば K_{O_2} の0.3%程度)を加算し、次のステップ19にて N_{IL} カウンタを0にリセットする。

一方、ステップ20では N_{IH} カウンタによりTDC信号のパルスのカウンタをし、ステップ21にてそのカウンタ数 N_{IH} が値 N_I に等しいか否か($N_{IH} = N_I$)を判別する。その結果が否定(No)のときはステップ22に進み、 K_{O_2} 値を前回値に保持し、肯定(Yes)のときはステップ23に進み、 K_{O_2} 値から所定値 ΔK を減算し、次のステップ24にて N_{IH} カウンタを0にリセットする。ステップ17、19、22又は24の次に実行するステップ25では本発明に係る排気ガス濃度検出系の異常を検出するための異常検出サブルーチンを実行する。

第4図は本発明の異常検出方法による異常検出処理のフローチャートを示し、同図において、ステップ1では異常判別用の第1及び第2のフラグ N_{FS1} 及び N_{FS2} が共に値1にセットされているか否かを判別し、その結果が否定(No)のときはステップ2に進む。該ステップ2では当該処理

とすることができる。そして平均値 K_{REF} は、データとしてRAM508に記憶され、当該 O_2 フィードバックループ制御の終了直後の例えば混合気リーン化運転域、スロットル弁3の全開運転域、減速運転域等のオープンループ制御において他の補正係数 K_1 、 K_2 と共に用いられる。

第3図の説明に戻る。ステップ7の判別結果が否定(No)、又はステップ8の判別結果が肯定

(Yes)となったときはステップ14以降の積分制御(I 項制御)を行う。即ち、ステップ14では O_2 センサ15の出力レベルがロー(Low)か否かを判別し、その結果が肯定(Yes)のときはステップ15に進み、否定(No)のときはステップ20に進む。ステップ15ではTDC信号のパルス数を N_{IL} カウンタによりカウントし、ステップ16にてそのカウンタ数 N_{IL} が N_I (例えば30)に等しいか否か($N_{IL} = N_I$)を判別する。その結果が否定(No)のときはステップ17に進み、 K_{O_2} 値を前回値に保持し、肯定(Yes)のときはステップ18に進み、 K_{O_2} に所定値 ΔK

が O_2 フィードバックループ制御か否かを判別する。今回ループが O_2 フィードバックループでないときには K_{O_2} 値の異常判別を行うことなく、ステップ11に進み後述する T_{FS1} タイマをリセットして再スタートさせると共に、異常判別用の第1のフラグ N_{FS1} を零にして(ステップ12)本プログラムを終了する。今回ループが O_2 フィードバックループ制御のときはステップ3においてエンジン1がアイドル運転($IDLE$)状態であるか否かを判別する。その結果が肯定(Yes)、即ちアイドル運転状態の場合は O_2 センサ15の温度が低くその活性化が十分でなく出力電圧が不安定となり、実際にはリーンであってもリッチと判定し、補正係数 K_{O_2} を小さい方向にシフトさせることにより第5図に示すように K_{O_2} 値が1.0からシフトすることがあり、異常検出の誤診を招くため、該異常検出を行なうことなくステップ11及び12を実行して本プログラムを終了する。前記ステップ3の判別結果が否定(No)、即ちエンジン1がアイドル運転状態でない場合は、

ステップ4及び5において K_{O_2} 値が異常値を示すか否かを判別する。即ち、ステップ4では、 K_{O_2} 値が所定上限判別値 K_{O_2FSH} (例えば1.4)より大きいかなんかを判別し、ステップ5では所定下限判別値 K_{O_2FSL} (例えば0.8)より小さいかなんかを判別する。所定上限判別値 K_{O_2FSH} 及び所定下限判別値 K_{O_2FSL} は第5図に示すように $K_{O_2}=1$ を中心にして O_2 フィードバックループ制御時の通常運転で実現され得る上限値 K_{O_2H} (例えば1.6)及び下限値 K_{O_2L} (例えば0.6)により定められる範囲内に設定された異常検出用の値であり、所定上限判別値 K_{O_2FSH} は前記上限値 K_{O_2H} より少なくとも前記第3図の P_i 値だけ小さい値に、所定下限判別値 K_{O_2FSL} は前記下限値 K_{O_2L} より少なくとも P_i 値だけ大きい値に夫々設定してある。

ステップ4及び5のいずれの判別結果も否定(No)、即ち K_{O_2} 値が正常値範囲にあるとき(第5図の t_1 時点以前、 $t_2 \sim t_3$ 、及び $t_4 \sim t_5$ 時点間)、前記ステップ11及び12を実行して

カウントするプログラムタイマで、TDC信号パルスを2000回カウントしたときに前記所定時間 T_{FS1} が経過したと判定するものである。これにより、 T_{FS1} タイマの設定時間 T_{FS1} はエンジン回転数 N_e の増加と共に短縮されることになりエンジン1の運転状態に適應した長さとなる。一方、ステップ6の判別結果が肯定(Yes)となったとき、即ち第1のフラッグ N_{FS1} が既に値1にセットされているときはステップ10に進み、第2のフラッグ N_{FS2} を値1にセットしこの異常判別プログラムを終了する。ステップ10における第2のフラッグ N_{FS2} のセットにより次回ループにおけるステップ1の判別結果が肯定(Yes)となり、即ち、 K_{O_2} 値の異常が最終的に判別され、ステップ13に進み、排気ガス濃度検出系の故障補償動作を実行する(第5図の t_5 時点)。この様に、2つのフラッグ N_{FS1} 及び N_{FS2} のいずれもが値1にセットされたときに初めて排気ガス濃度検出系が異常であると診断するので、ノイズ等により誤っていずれか一方のフラッグが値1にセ

本プログラムを終了する。一方、ステップ4及び5のいずれかのステップにおける判別結果が肯定(Yes)の場合(第5図の $t_1 \sim t_2$ 、 $t_3 \sim t_4$ 、及び $t_5 \sim t_6$ 時点間)にはステップ6に進み、 K_{O_2} 値が異常値を示してから所定時間 T_{FS1} 経過したか否かを判別する。もし、ステップ6での判別結果が否定(No)の場合には、 K_{O_2} 値の異常は一時的なものとして(第5図の $t_1 \sim t_2$ 及び $t_3 \sim t_4$ 時点間)、以降のステップ7~10を実行することなく本プログラムを終了する。一方、ステップ6での判別結果が肯定(Yes)となったとき即ち、 K_{O_2} 値の異常が所定時間 T_{FS1} に亘って継続した場合はステップ7に進む。

該ステップ7では異常判別用の第1のフラッグ N_{FS1} が値1にセットされているか否か($N_{FS1}=1$)を判別し、その結果が否定(No)のときはステップ8に進み、第1のフラッグ N_{FS1} を値1にセットし、更にステップ9にて T_{FS1} タイマを再スタートさせてこの異常判別プログラムを終了する。 T_{FS1} タイマは、例えばTDC信号のパルスをカ

ットされても排気ガス濃度検出系を異常であると誤診することがなく異常検出をより確実に行なうことが出来る。

前述の故障補償動作としては、例えば補正係数 K_{O_2} の値を1.0又は K_{REF} 値に設定し(第5図の t_5 時点以降)、排気ガス濃度検出系に異常が発生したことを示す制御信号をCPU503より図示しない警報手段に出力し、これを点灯させるものであってもよい。そして、この故障補償動作は、一旦実行されると、排気ガス濃度検出系の故障箇所が修理され正常状態に復帰するまで保持される。

上記実施例においては、エンジン1のアイドル運転時に異常検出を行なわないが、空燃比フィードバック制御は継続して行なわれるため、特にアイドル運転時の一酸化炭素(CO)の発生を抑制し得て排気ガスを浄化できる。また、エンジン1の正常作動時にとり得る空燃比補正値の上・下限値により定められる範囲内に、上限判別値及び下限判別値を設定し、空燃比補正値がこの上・下限判別値により定められる範囲外にある値を所定期

間に亘って継続させたときは当該排気ガス濃度検出系に異常があると判定するようにしたので、排気ガス濃度センサの断線は勿論、その出力特性の劣化、及び当該排気ガス濃度検出系の各部に発生する異常を早期に且つ確実に検出できる効果がある。

尚、第4図に示す T_{FS1} タイマは、前述のようにTDC信号をカウントさせるプログラムタイマとして説明したが、CPU503が通常に備えているクロック信号をカウントすることにより、 KO_2 値の異常値の継続時間を計測し、所定時間 T_{FS1} が経過した時異常と判定するものであってもよい。後者の場合には所定時間 T_{FS1} をエンジン回転数の増加に従い、減少するように設定するのが好ましい。

また、上記実施例においてはエンジンがアイドル運転時は排気ガス濃度検出系の異常検出を行わないようにしたが、これに限られることなく、アイドル運転以外でも排気ガス濃度センサの温度が低くその活性化が不十分で出力電圧が不安定と

図は本発明により異常が検出される空燃比補正係数値 K_{O_2} の時間変化を示すグラフである。

1…内燃エンジン、2…吸気管、5…電子コントロールユニット（ECU）、6…燃料噴射弁、11…エンジン回転数センサ、12…気筒判別センサ、13…排気管、15…酸素（O₂）センサ（排気ガス濃度センサ）、503…CPU、507…ROM、508…RAM、509…駆動回路。

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 会 社

代理人 弁理士 渡部 敏彦
同 長門 侃二

なる低負荷運転時にも排気ガス濃度検出系の異常検出を行なわないものである。

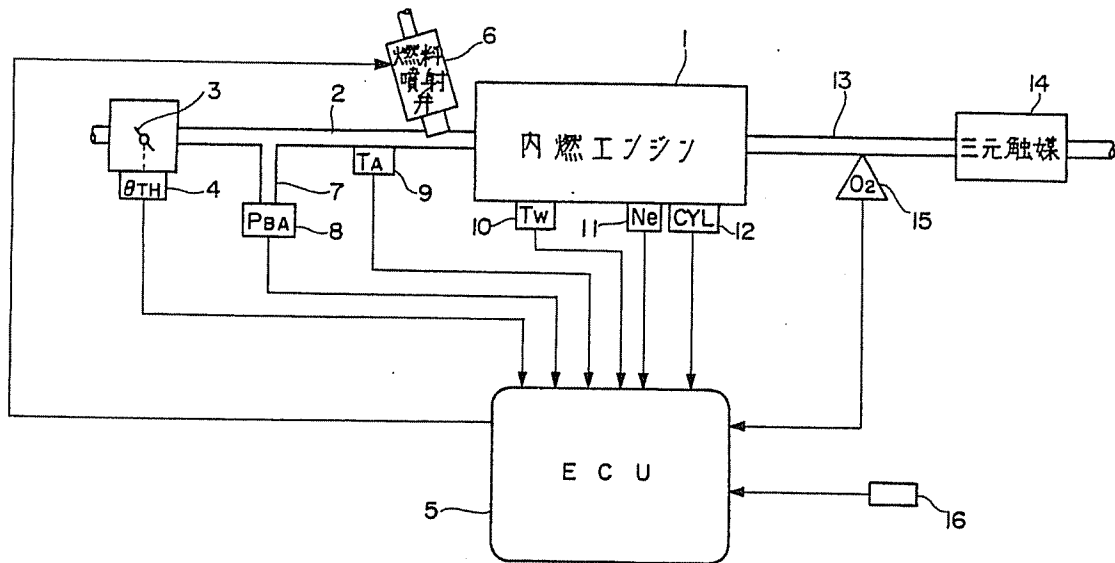
(発明の効果)

以上詳述したように本発明の内燃エンジンの排気ガス濃度検出系の異常検出方法によれば、エンジンのアイドル運転を含む低負荷運転時は排気ガス濃度検出系の異常検出を行なわないようにしたから、排気ガス濃度センサが低温となるエンジンのアイドル運転を含む低負荷運転時における異常検出の誤診を確実に防止できるという効果を奏する。

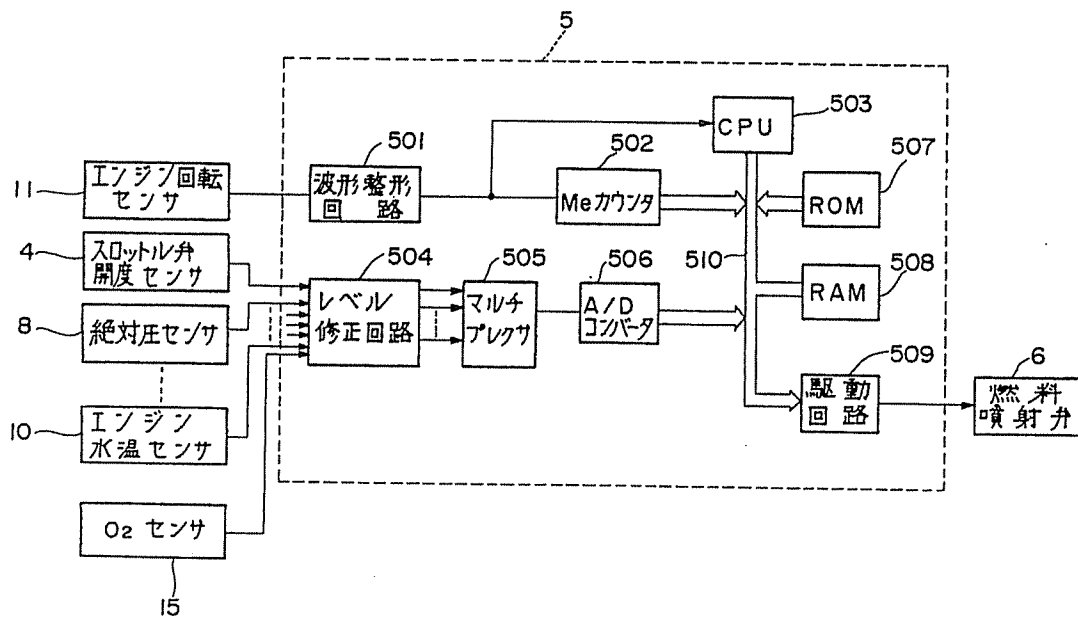
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による排気ガス濃度検出系の異常検出方法が実施される内燃エンジンの燃料供給制御装置の全体構成を示すブロック図、第2図は第1図に示す電子コントロールユニット（ECU）の構成を示すブロック図、第3図は燃料供給制御装置における空燃比補正係数の算出手順を示すフローチャート、第4図は本発明の排気ガス濃度検出系の異常検出手順を示すフローチャート、第5

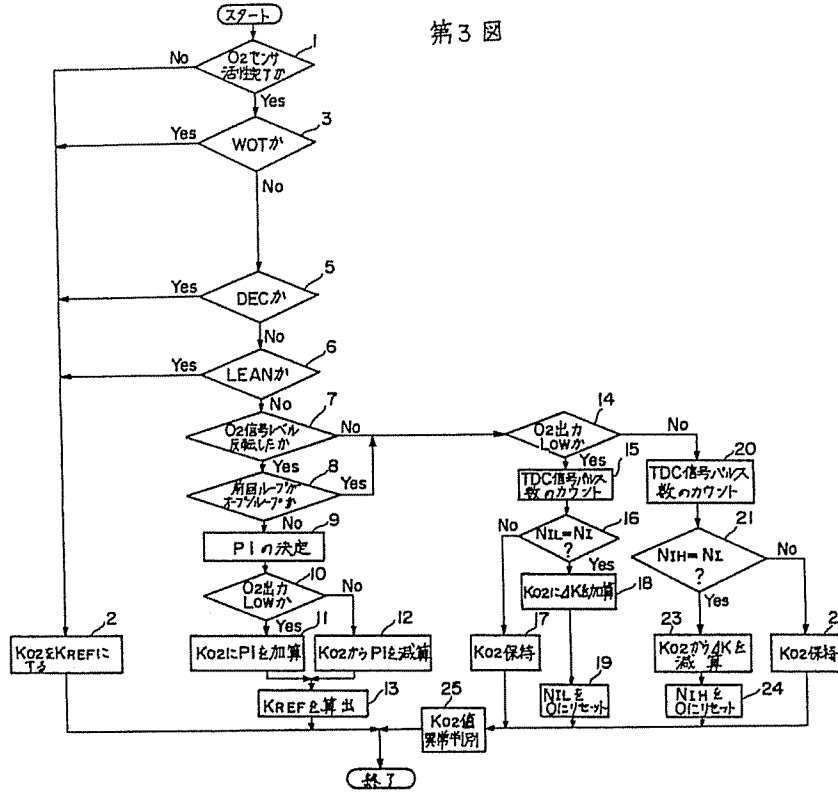
第 1 図



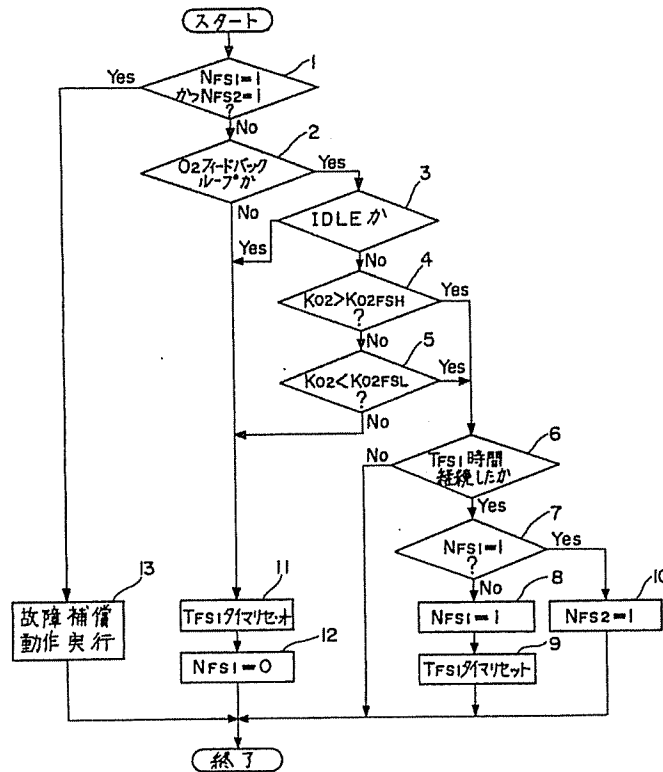
第 2 図



第3図



第4図



第 5 図

